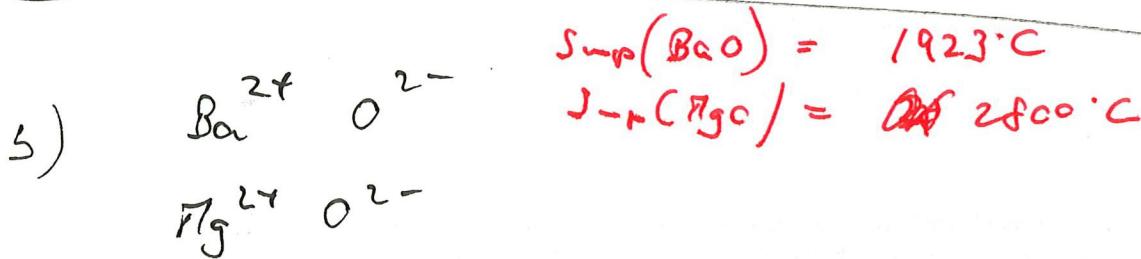


$\cdot$  f BaO resp. MgO  $\rightarrow$  0.25

(1.0)



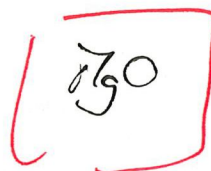
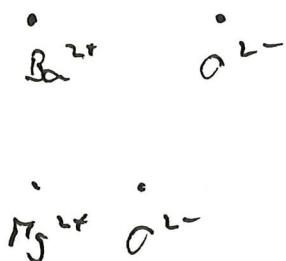
Mg<sup>2+</sup> kleiner als Ba<sup>2+</sup> oder

Ba<sup>2+</sup> größer als Mg<sup>2+</sup> (mehr Schalen)

0.5

$F = k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$  Ladung gleich

(1.0)



stärkere Bindung  
 zwischen den Atomen  
 $\rightarrow$  Härte resp

$\cdot$  f MgO korrekt, S-ut  
 falsche Begründung

~~1.0~~  
 0.5

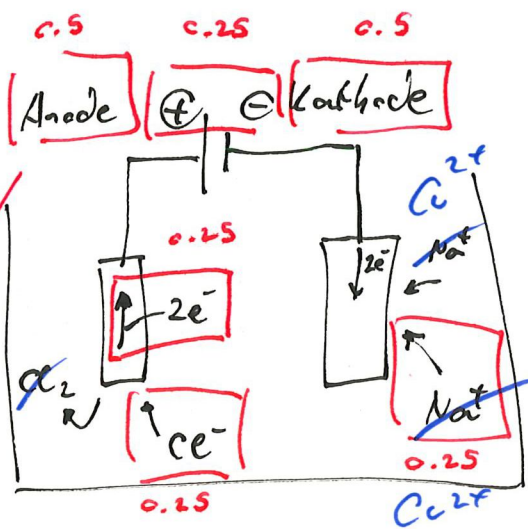
schnit bei höherer  
 Temp

wenn steht, dass

Mg kleiner als Ba ... 0.75

7

a)  
b) oxidieren



Anode 0.5 0.25  
Kathode 0.5 0.25

neg + pos. Pol 0.25 + 0.25

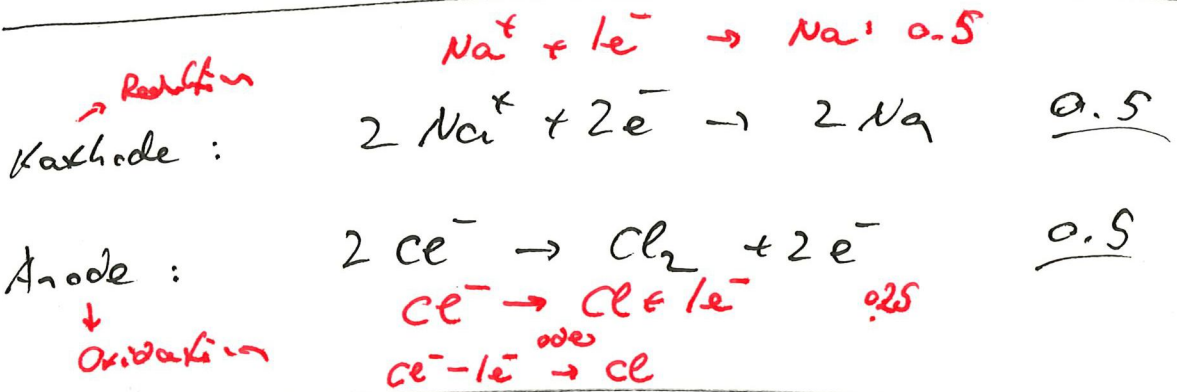
Bewegungsrichtung der Ionen 0.25 + 0.25

Fließrichtung der  $e^-$  0.25 0.5

2.0

- Anode / Kathode je 0.5 (also Anode  $\rightarrow$  +)
- neg / positive Pol
- Bewegungsrichtung der Ionen 0.5
- Fließrichtung der  $e^-$  0.5

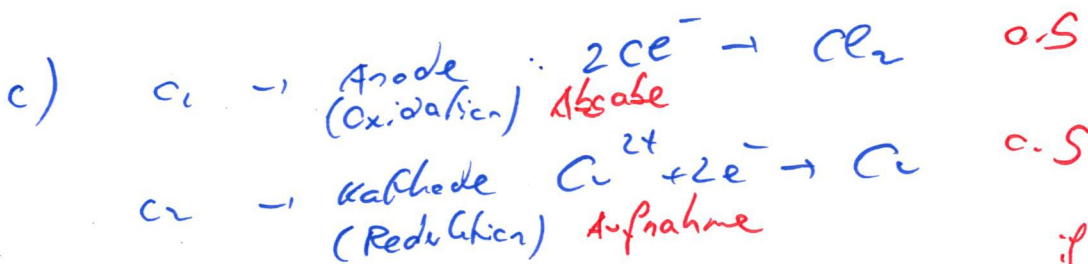
c) b)



c) Kathode: Abscheidung von Na 0.5  
Anode: Entfaltung von  $Cl_2$ -Gas 0.5

$\cancel{Na^+}$  wandern zum negativen Pol: Kathode

3.5



(Anode  $\rightarrow$  Oxidation : 0.5  
Kath  $\rightarrow$  Red : 0.5)

if  $\rightarrow$  geht  
aber klar, dass  
Reduktion: Aufnahme  
von  $e^-$  .. 0.5

CHEMIE

Metalle-Salze-Moleküle

Januar 2013

Nachprüfung

Klasse 2nbc, Grundlagenfach

Lehrer: Steiger Rainer

Name:

Austedöring

Gesamtpunktzahl:

25.0

Note:

$$n = m/M$$

$$c = n/V$$

- 4.1. Erkläre in wenigen Worten, was ...  
... ein Isotop ist (1 P.)

Atom mit gleicher Anzahl Protonen, (=Element),  
Anzahl Neutronen ist aber unterschiedlich

- ... der Atomaufbau von Bohr aussagt (1 P.)

*Die Elektronen sind in (fixen) Bahnen um den Kern angeordnet*

- ... ein Ion ist. Welche Arten von Ionen sind bekannt (1 P.)

*Ein Ion ist ein geladenes Element oder Molekül.  
Man kennt Anionen, negativ geladen, und Kationen, positiv geladen]*

- 4.2. Leitet festes Kaliumchlorid den elektrischen Strom? Begründung (1 P.)

*Nein. Es handelt sich um ein Ionengitter. Im festen Zustand sind die Ionen nicht beweglich. Somit hat es keine beweglichen Ladungsträger, was zur Folge hat, dass kein Strom geleitet werden kann.*

- 4.3. Erkläre mit einer Skizze und maximal drei Sätzen, wieso ... (total 1.5 P.)

- ... sich Salze nicht verformen lassen.
- ... sich Metalle verformen lassen.

Skizze: 0.25 P., Text 0.5 P

Salze: gleiche Ionen kommen nebeneinander zu liegen ..  
Abstoßung

Metalle: die (negativ) geladenen Elektronen sind beweglich und  
Können sich daher an die neue Situation anpassen

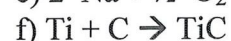
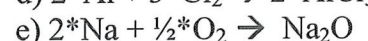
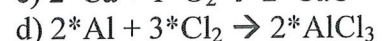
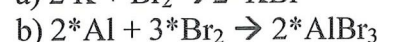
- 4.4. Salzbildung (total 3 P.)

Formuliere die ausgeglichene Reaktionsgleichung für jedes Salz, indem das Salz aus den reinen neutralen Elementen hergestellt wird (z.B. Gegeben sei ,NaCl', korrekte Lösung wäre: ,2 Na + Cl<sub>2</sub> → 2NaCl')

a) KBr

b) AlBr<sub>3</sub>

c) Calciumoxid



d) Aluminiumchlorid

e) Natriumoxid

f) Titancarbid

*c.o → Br<sub>2</sub> sah falsch  
0.25 stichlie falsch*

4.5. Definiere die folgenden Begriffe im Zusammenhang des Lösens eines Salzes in Wasser. Verwende auch die Terme endotherm / exotherm

- a) Gitterenergie (0.5 P.)
- b) Hydratisierungsenergie (0.5 P.)

- a) Trennen der entgegengesetzt geladenen Ionen, endotherm
- b) Hydratationsenergie .. Anlagerung von Wasser an die Ionen, exotherm

4.6. Das Lösen eines Salzes X sei endotherm. Was heisst dies in Bezug auf die beiden Beiträge der Gitterenergie resp. der Hydratationsenergie? (1 P.)

Betrag Beitrag der Gitterenergie (endotherm) grösser als der Betrag  
 Beitrag der Hydratationsenergie (exotherm)  
 $| \text{Gitter-Energie} | > | \text{Hydrat-Energie} |$

4.7. Zeichne die folgenden Moleküle unter Berücksichtigung der Winkel (2 P.)

- a) CS<sub>2</sub>
- b) CBr<sub>2</sub>O
- c) NHO
- d) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

4.8. Gegeben seien die beiden Salze CaO und MgO.

- a) aus welchen Ionen bestehen die beiden Salze (0.5 P.)
- b) Begründe, welches Salz den höheren Schmelzpunkt hat (1.0 P.)

- a) Ca<sup>2+</sup> / O<sup>2-</sup>                      sowie Mg<sup>2+</sup> / O<sup>2-</sup>
- b)

Beide Salze haben die gleichen Ionen, d.h. auf Radius resp. Abstand gucken  
 CaO grösserer Abstand voneinander als MgO, d.h.  
 CaO tieferer Smp als MgO  
 CaO 2572 C            /            MgO 2852 C

4.9. Auf dem Etikett eines Mineralwassers stehen folgende Angaben:  
 Analysenwerte (in mg/l): Natrium 106, Kalium 12.5, Magnesium 95, Calcium 286, Chlorid 92, Sulfat 213, Nitrat 0.8, Carbonat 987. Bei allen Substanzen handelt es sich um Ionen.

- a) Schreibe alle positiven Ionen mit ihrer Ladung hin. (1 P.)
- b) Schreibe alle negativen Ionen mit ihrer Ladung hin. (1 P.)
- c) Zeichne jeweils eine mesomere Form folgender mehratomiger Ionen. (1.5 P.)
  - c1) Carbonat
  - c2) Nitrat
  - c3) Sulfat
- d) Schreibe fünf verschiedene mögliche Salze hin, welche sich aus den gegebenen Ionen bilden lassen könnten. (1.25 P.)
- e) Angenommen, im Mineralwasser wären nur die Ionen Natrium (106 mg/l,  $M=23.0$  g/mol), Magnesium (95 mg/l,  $M = 24.3$  g/mol) sowie Chlorid ( $M = 35.5$  g/mol) vorhanden. In Klammern sind die Mengen pro Liter angegeben. Wie viel mg/l wären für 'Chlorid' zu erwarten? (2 P.)

a)  $\text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Mg}^{2+}, \text{Ca}^{2+}$  je 0.25 P.

b)  $\text{Cl}^-, \text{SO}_4^{2-}, \text{NO}_3^-, \text{CO}_3^{2-}$  je 0.25 P.

c) Zeichnungen je 0.5 P.

d) 

	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$ ,	$\text{Mg}^{2+}, \text{Ca}^{2+}$		
Cl-	NaCl	KCl	MgCl <sub>2</sub>	CaCl <sub>2</sub>	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>					
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>					
CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>					

 je 0.25 P.

e)  $\text{Na}^+, \text{Mg}^{2+}$  sowie  $\text{Cl}^-$  ergibt NaCl sowie MgCl<sub>2</sub>

NaCl: Anzahl  $\text{Cl}^- = \text{Na}^+$  d.h.  $n = m/M = 0.106/35.5 = 2.99 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$  (0.5 P.)

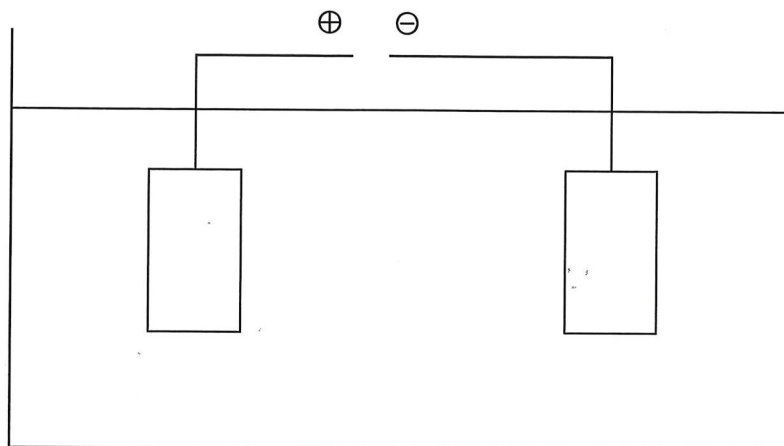
MgCl<sub>2</sub>: Anzahl  $\text{Cl}^- = 2 \cdot \text{Mg}^{2+}$  d.h.  $n = 2 \cdot m/M = 2 \cdot 0.095/24.3 = 7.81 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$  (0.5 P.)

Total also  $n(\text{Cl}^-) = 4.6 \cdot 10^{-3} + 7.81 \cdot 10^{-3} = 0.0124 \text{ mol/l Cl}^-$  (0.5 P.)

$n = m/M$   $m = n \cdot M = 0.0124 \cdot 35.5 = 0.44118 \text{ g Cl}^- \text{ resp. } 441 \text{ mg}$  (0.5 P.)

4.10. Es wird eine Magnesiumchloridlösung betrachtet.

a1) Zeichne die Elektrolyse dieser Magnesiumchlorid-Lösung inklusive der Bezeichnung folgender Begriffe: Kathode, Anode, Fließrichtung der Elektronen, Fließrichtung der Kationen (welche?) resp. Anionen (1.25P.)



+:  
Anode,  
 $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$   
e- in Draht rein

-  
Kathode  
 $\text{Mg}^{2+} \rightarrow \text{Mg}$   
e- kommen ‚an‘ und gehen zum  $\text{Mg}^{2+}$

je 0.25 P.

a2) Welcher chemischer Prozess findet am Pluspol statt? (0.5 P.)

Oxidation am Pluspol resp. Anode  $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl} + \text{e}^-$

a3) Welcher chemischer Prozess findet am Negativpol statt? (0.5 P.)

Reduktion am Minuspol resp. Kathode, also:  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$

4.11. Streiche im Text die falschen Worte (fett und kursiv hervorgehoben) durch, so dass die Aussagen wahr werden. Falsche oder fehlende Korrekturen ergeben einen Abzug. (2 P., -0.5 P.)

In die Zinkiodidlösung taucht man zwei Graphitelektroden und legt eine Gleichspannung an. Eine der Elektroden ist mit dem Minuspol leitend verbunden, sie ist dadurch ~~positiv/negativ~~ geladen. Diese Elektrode wird ~~Anode/Kathode~~ genannt. Sie hat einen Elektronenüberschuss und zieht deshalb ~~positiv/negativ~~ geladene Ionen an. Diese Ionen bezeichnet man als ~~Anionen/Kationen~~, im Beispiel sind es  $\text{Zn}^{2+}$ -Ionen. Aus der Abscheidung von Zink an der ~~Anode/Kathode~~ kann man schliessen, dass die Zinkionen Elektronen ~~aufnehmen/abgeben~~ und zu ~~Zinkatomen/Zinkionen~~ werden

In die Zinkiodidlösung taucht man zwei Graphitelektroden und legt eine Gleichspannung an. Eine der Elektroden ist mit dem Minuspol leitend verbunden, sie ist dadurch ~~positiv/negativ~~ geladen. Diese Elektrode wird ~~Anode/Kathode~~ genannt. Sie hat einen Elektronenüberschuss und zieht deshalb ~~positiv/negativ~~ geladene Ionen an. Diese Ionen bezeichnet man als ~~Anionen/Kationen~~, im Beispiel sind es  $\text{Zn}^{2+}$ -Ionen. Aus der Abscheidung von Zink an der ~~Anode/Kathode~~ kann man schliessen, dass die Zinkionen Elektronen ~~aufnehmen/abgeben~~ und zu ~~Zinkatomen/Zinkionen~~ werden